

سلسلة

الجاد

في الكيمياء

أ - وائل جاد

الباب الأول

معنا تتشعر بالثقة

الباب الأول : الكيمياء مركز العلوم**الدرس الأول : الكيمياء و القياس****العلم**

بناء منظم من المعرفة يتضمن الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية وطريقة منظمة فى البحث والتقصى .

مجالات العلم :**تختلف حسب :**

- ١ . الظواهر موضع الدراسة .
- ٢ . الأدوات والطرق المتبعة فى البحث .

من أمثلة مجالات (فروع) العلم :

- ١ . مجال الطب .
- ٢ . مجال الزراعة .
- ٣ . العلوم الطبيعية وهى علوم (الكيمياء - الفيزياء - البيولوجى - الجيولوجيا - الفلك) .

علم الكيمياء

هو العلم الذى يهتم بدراسة تركيب المادة وخواصها والتغيرات التى تطرأ عليها وتفاعل المواد مع بعضها و الظروف الملائمة لذلك .

أهمية الكيمياء فى حياتنا :**• فى الحضارات القديمة :**

- ١ . فى تعدين المعادن وصناعة الألوان والطب والدواء .
- ٢ . فى بعض الصناعات الفنية مثل دباغة الجلود والأقمشة وصناعة الزجاج .
- ٣ . استخدمه المصريين القدماء فى التحنيط .

• حديثا :

- ١ . يستخدم فى الوصول الى منتجات جديدة مفيدة تلبي الإحتياجات المتزايدة فى المجالات المختلفة مثل الطب والزراعة والهندسة والصناعة .
- ٢ . كذلك حل وعلاج بعض المشكلات البيئية مثل تلوث الهواء والماء والتربة ونقص الماء ومصادر الطاقة .

العلاقة بين علم الكيمياء وفروع العلم المختلفة

الكيمياء و البيولوجى

علم البيولوجى	هو علم يختص بدراسة الكائنات الحية .
دور علم الكيمياء	فهم التفاعلات الكيميائية التى تحدث داخل الكائنات الحية مثل " التنفس والهضم والبناء الضوئى " .

ملحوظة : ينتج من التكامل بين علم الكيمياء والبيولوجى علم الكيمياء الحيوية .

علم الكيمياء الحيوية

علم يهتم بدراسة التركيب الكيميائى لأجزاء الخلية فى مختلف الكائنات الحية مثل:-
الدهون و الكربوهيدرات و البروتينات والأحماض النووية .

الكيمياء والفيزياء

علم الفيزياء	هو علم يهتم بدراسة تركيب المادة وحركتها وطاقتها ومحاولة فهم الظواهر الطبيعية والقوى المؤثرة عليها . ويهتم بالقياس وابتكار طرق جديدة للقياس تزيد من دقتها .
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ملحوظة:- ينتج من التكامل بين علم الكيمياء والفيزياء علم الكيمياء الفيزيائية .

علم الكيمياء الفيزيائية

علم يهتم بدراسة خواص وتركيبها المادة والجسيمات التى تتكون منها المواد مما يسهل على الفيزيائيين القيام بدراساتهم .

الكيمياء و الطب و الصيدلة

الأدوية :

مواد كيميائية أو مستخلصة من مصادر طبيعية لها خواص علاجية يصفها الأطباء للمرضى

١. تحضير الأدوية .
٢. يفسر لنا عمل الهرمونات والإنزيمات فى جسم الإنسان وكيفية علاج الخلل فى عمل أى منها .

دور علم الكيمياء

الكيمياء و الزراعة

دور علم الكيمياء

١. اختيار التربة المناسبة لزراعة محصول معين .
٢. تحديد السماد المناسب لهذه التربة لزيادة إنتاجيتها من المحاصيل .

الكيمياء و المستقبل

دور علم الكيمياء

١. اكتشاف وبناء مواد لها خصائص فائقة وغير عادية .
٢. ساهمت تكنولوجيا النانوتكنولوجى تطوير مجالات عديدة منها الهندسة والطب والاتصالات والبيئة والمواصلات وتلبي العديد من الإحتياجات البشرية .

تقسيم علم الكيمياء

٥. الكيمياء الحرارية .

٦. الكيمياء النووية .

٧. الكيمياء الكهربائية .

٨. الكيمياء البيئية .

١. الكيمياء الحيوية .

٢. الكيمياء الفيزيائية .

٣. الكيمياء العضوية .

٤. الكيمياء التحليلية .

القياس فى الكيمياء

القياس :

هو مقارنة كمية مجهولة بكمية أخرى من نوعها لمعرفة عدد مرات إحتواء الأولى على الثانية .

لاحظ : لابد أن تحتوى عملية القياس على ثلاث نقاط اساسية هي :

- (١) الكمية المقاسة
- (٢) القيمة العددية : من خلالها نصف الخاصية المقاسة .
- (٣) وحدة القياس .

وحدة القياس

مقدار محدد من كمية معينة معرفة ومعتمدة بموجب القانون وتستخدم كمعيار لقياس مقدار فعلى لهذه الكمية .

أهمية القياس فى الكيمياء :

- (١) ضرورى من أجل التعرف على نوع وتركيز العناصر المكونة للمادة
- (٢) ضرورى من أجل المراقبة من أجل الحماية
- (٣) ضرورى لتقدير موقف ما ، واقتراح العلاج المناسب

مثال ١

تتطلب سلامة البيئة و حمايتها مراقبة مياه الشرب و الهواء الذى نتنفسه و المواد الغذائية والزراعية وهذا يتطلب قياسات عديدة و متنوعة .

مثال ٢

فمثلاً فى التحاليل الطبية تمكنا القياسات التى نحصل عليها من اتخاذ القرارات اللازمة للإصلاح أوجه الخلل .

تدريب ١

الجدول الآتي يوضح مكونات زجاجتين من المياه المعدنية مقدرة بوحده mg/L

المكونات	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	(HCO ₃) ⁻	(SO ₄) ²⁻
الزجاجة (أ)	٢٥,٥	٢,٨	٨,٧	١٢	١٤,٢	١٠٣,٧	٤١,٧
الزجاجة (ب)	١٢٠	٨	٤٠	٧٠	٢٢٠	٣٣٥	٢٠

أقرأ البيانات جيدا، ثم اجب عن الأسئلة الآتية :

١. إذا علمت ان مستهلك يتبع نظاماً غذائياً قليل الملح - اى زجاجة يستخدمها؟؟.
٢. استهلك شخص خلال يوم ١,٥ لتر ماء من الزجاجة (ب) ،
٣. احسب كتلة الكالسيوم التى حصل عليها خلال اليوم .
٤. ما اهمية بطاقة البيانات بالنسبة للمستهلك ؟ و هل القياس ضرورى فى حياتنا؟؟.

١- سوف يستخدم الزجاجة (أ) لأن تركيز الأملاح بها أقل .

٢ - فى الزجاجة (ب)

١ لتر من الماء — (تحتوى على) ٧٠ مل جم كالسيوم .

١,٥ لتر من الماء — (تحتوى على) — مل جم كالسيوم

كتلة الكالسيوم = ١,٥ × ٧٠ = ١٠٥ مل جم .

٣ - تساعد المستهلك على توفير المعلومات اللازمة والمعطيات الكمية لكى يتمكن من اتخاذ الإجراءات والتدابير المناسبة .

تدريب ٢

الوتيفه الآتية توضح نتائج تحليلات بيولوجية طبية خضع لها شخص ما صباحاً قبل الإفطار

نوع التحليل	قيمة التحليل	القيمة المرجعية
الجلوكوز " Glucose "	٧٠	٧٠ - ١١٠
حمض البوليك Uric Acid	٩,٢	٣,٦ - ٨,٣

١. ماذا نعنى بالقيمة المرجعية؟؟.
٢. ماذا تستنتج من نتائج تركيز السكر و حمض البوليك فى دم هذا الرجل؟؟.

أدوات القياس فى معمل الكيمياء

المختبر أوالمعمل : مكان يتم فيه اجراء التجارب ذات المواصفات الخاصة وشروط معينة .

متطلبات معمل الكيمياء

١. توفير احتياطات الأمان والسلامة المناسبة .
٢. وجود مصدر للحرارة مثل موقد بنزن .
٣. وجود مصدر للماء
٤. وجود أماكن لحفظ المواد الكيميائية والأدوات والأجهزة المختلفة .
٥. معرفة الطريقة الصحيحة لإستخدام تلك المواد والأجهزة ومعرفة طريقة حفظها .

! أهم الأدوات والأجهزة فى المعمل !

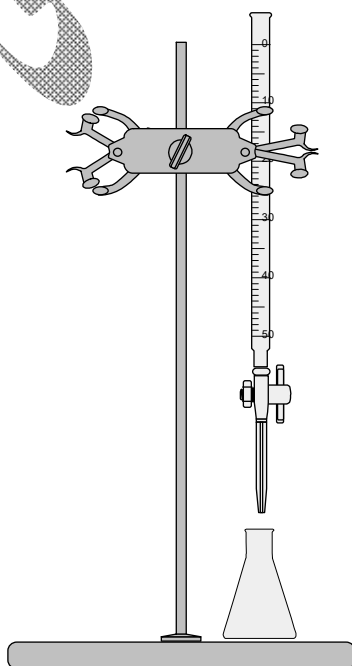


١- الميزان الحساس

- يستخدم لقياس كتل المواد .
- الأكثر شيوعا هو الموازين الرقمية وأكثر انواعها استخداماً هو الميزان ذو الكفة الفوقية

٢- السحاحة

- انبوبة زجاجية ذات فتحتين احدهما لملء السحاحة بالمحلول والأخرى مثبت عليها صمام للتحكم بكمية المحلول المأخوذ منها
- تثبت السحاحة على حامل خشبى ذوقاعدة معدنية خاصة للحفاظ على الشكل العمودى لها خلال التجارب
- تستخدم فى التجارب التى تتطلب نسبة عالية من الدقة فى القياس مثل معايرة السوائل .



٣- الكؤوس الزجاجية

أواني زجاجية مصنوعة من البيركس ويوجد منها أنواع مدرجة وذات سعة محددة تستخدم في :-



١- حفظ المحاليل اثناء التفاعلات.

٢- معرفة القياس التقريبي لحجوم المحاليل.

٣- نقل حجم معلوم من سائل من مكان لآخر.

٤- المخبر المدرج

أواني زجاجية مصنوعة من البيركس ويوجد منها أنواع مدرجة وذات سعة

يستخدم لقياس حجوم السوائل و الأجسام الصلبة غير المنتظمة

لأنه أكثر دقة من الدوارق

س : كيف نحدد حجم السائل في المخبر

١- نضع السائل في المخبر المدرج .

٢- نجعل المخبر المدرج في مستوى أفقي امام العين .

٣- نأخذ قراءة المخبر حسب نوع السائل حيث

✗ اذا كان سطح السائل أفقي نأخذ القراءة امام سطح السائل مباشرة .

✗ اذا كان سطح السائل مقعر نأخذ القراءة من السطح السفلي .

✗ اذا كان سطح السائل محدب نأخذ القراءة من السطح العلوي .

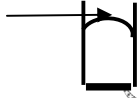
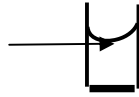
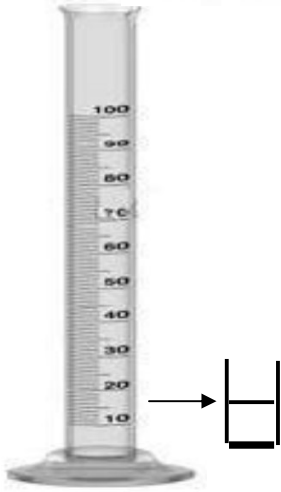
س : كيف يمكن استخدام المخبر المدرج في تحديد حجم جسم صلب ؟

١- نضع في المخبر المدرج كمية من الماء ونحدد حجم الماء في المخبر (ح ١) .

٢- نضع الجسم الصلب داخل المخبر المدرج فنلاحظ ارتفاع حجم الماء في المخبر .

٣- حدد حجم الماء في المخبر بعد وضع الجسم الصلب (ح ٢) .

٤- نحدد حجم الجسم الصلب = ح ٢ - ح ١

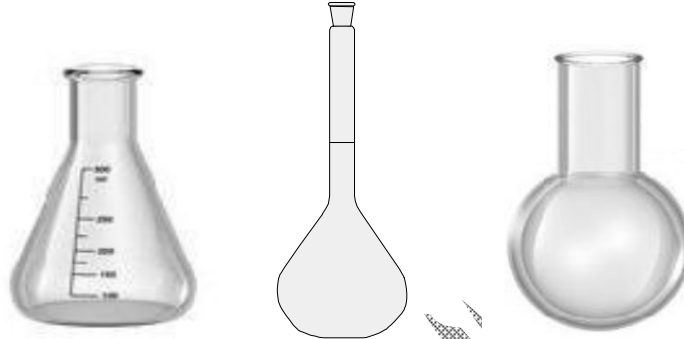


٥- الدوارق

أوانى زجاجية مصنوعة من البيركس ويوجد منها أنواع مدرجة وذات سعة

أنواع الدوارق

١. الدورق المخروطى : يستخدم فى عملية المعايرة .
٢. الدورق المستدير : يستخدم فى عمليات التقطير والتحضير .
٣. الدورق العيارى : يستخدم فى تحضير المحاليل القياسية معلومة التركيز بدقة

**٦- الماصة**

انبوبة زجاجية طويلة مفتوحة الطرفين و بها علامة اعلاها تحدد مقدار سعتها الحجمية ومدون عليها نسبة الخطأ فى القياس

أشكالها :

ماصة مدرجة .

ماصة بأداة شفط تملأ بالمحلول بواسطة اداة الشفط وخاصة المواد شديدة الخطورة .

ماصة ذات انتفاخين وهى الأكثر استخداما فى المعامل .

٧- الأس الهيدروجينى (pH)

مقياس يحدد تركيز أيون الهيدروجين H^+ فى المحلول لتحديد نوع المحلول اذا كان حمضياً او قاعدياً او متعادل ويأخذ أرقام تتراوح من صفر الى ١٤ .

س : علل : PH مقياس هام جدا فى التفاعلات الكيميائية والبيوكيميائية ؟؟

ج : لانه مقياس يحدد تركيز أيون الهيدروجين H^+ فى المحلول لتحديد نوع المحلول اذا كان حمضياً او قاعدياً او متعادل .

ملاحظات :

- ١- $PH < 7$ كان المحلول قاعدي .
- ٢- $PH > 7$ كان المحلول حمضى .
- ٣- $PH = 7$ كان المحلول متعادل .

أدوات قياس الأس أو الرقم الهيدروجينى (pH) :**١. الشرائط الورقية :**

حيث يوضع الشريط فى المحلول فيتغير لون الشريط الى درجة معينة نحدد منها قيمة الـ PH

٢. الأجهزة الرقمية :

حيث يغمس طرف الجهاز فى المحلول فتظهر قيمة الـ PH على الشاشة الرقمية وهواكثر دقة

الفصل الثانى : النانوتكنولوجيا والكيمياء

النانو	تكنولوجيا
كلمة يونانية تعنى القزم أو الشئ المتناهى فى الصغر	تعنى التطبيق العملى للمعرفة فى مجال معين .

النانوتكنولوجيا

هي تكنولوجيا المواد متناهية الصغر ، ويختص بمعالجة المادة على مقياس النانو لانتاج مواد جديدة مفيدة .

معلومات تهكم

هل تعلم أن

١. المليار (١,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠) أكبر من المليون (١,٠٠٠,٠٠٠) .
٢. الجزء من المليار (٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠) أصغر من الجزء من المليون (٠,٠٠٠,٠٠٠) .

مقياس النانو

هو مقياس المواد متناهية الصغر ويساوى جزء من مليار (10^{-9}) من الوحدة المقاسة

$$\text{المتر} = 10^3 \text{ ملليمتر} = 10^6 \text{ ميكرومتر} = 10^9 \text{ نانومتر}$$

الخواص المعتمدة على الحجم .

هي الخواص التى تتغير باختلاف الحجم النانوى من المادة .

امثلة الخواص المرتبطة بالحجم النانوى:-

- ١- الخواص الفزيائية كاللون والشفافية والقدرة على التوصيل الحرارى والكهربى ونقطة الإنصهار
- ٢- الخواص الميكانيكية مثل الصلابة والمرونة
- ٣- الخواص الكيميائية مثل سرعة التفاعل الكيميائى

الحجم النانوى الحرج

هو الحجم الذى تظهر فيه الخواص النانوية الفريدة للمادة ويقع بين (١ - ١٠٠) نانومتر

أمثلة المواد النانوية

١- نانوالذهب :

- ١- الذهب فى الحجم العادى : أصفر اللون وله بريق .
- ٢- الذهب فى الحجم النانوى: يأخذ نانوالذهب ألواناً مختلفة حسب الحجم النانوى فقد يكون الذهب احمر ، اصفر ، برتقالى ، أخضر ، وقد يصبح أزرق اللون .

علل : الذهب فى الحجم النانوى يأخذ ألواناً مختلفة عن الحجم العادى ؟؟

ج : لأن تفاعل الذهب فى هذا البعد مع الضوء يختلف عن تفاعله فى الحجم المرئى لها .

٢- نانوالنحاس :

وجد العلماء ان جسيمات النحاس تزداد فى الصلابة عندما تنقلص الحجم الى الحجم النانوى

علل : استخدام المواد النانوية فى تطبيقات جديدة غير مألوفة ؟؟

ج : لأن المواد النانوية تظهر من الخواص الفريدة الفائقة ما لاتظهره المواد فى الحجم العادى

علل : ترجع الخواص الفائقة للمواد النانوية الى النسبة بين مساحة السطح و الحجم ؟؟

ج : لأنه كلما زادت هذه النسبة زيادة كبيرة جداً يصبح عدد ذرات المادة المعرضة للتفاعل كثيراً جداً مما يكسب الجسيمات النانوية خواص كيميائية وفيزيائية وميكانيكية جديدة وفريدة .

علل : ذوبان مكعب من السكر فى كمية من الماء أقل من سرعة ذوبان نفس المكعب اذا تم تجزأته

الى حبيبات صغيرة ؟؟.

ج : لأن النسبة الكبيرة بين مساحة السطح والحجم فى حالة الحبيبات تزيد من سرعة التفاعل

كيمياء النانو

فرع من فروع علوم النانو ، يتعامل مع التطبيقات وتخليق ودراسة المواد الكيميائية النانوية .

تصنيف المواد النانوية وفقاً لعدد الأبعاد النانوية للمادة

المواد النانوية أحادية الأبعاد	المواد النانوية ثنائية الأبعاد	المواد النانوية ثلاثية الأبعاد
هى المواد لها بعد واحد من ابعادها الثلاثة على مقياس النانو	هى المواد لها بعدين من ابعادها الثلاثة على مقياس النانو	هى المواد لها ثلاث ابعاد على مقياس النانو
١- الأغشية الرقيقة التي تستخدم فى طلاء الأسطح لحمايتها ، الصدأ والتآكل وفى تغليف المنتجات الغذائية لحمايتها من التلوث والتلف .	مثل :- انابيب الكربون النانوية أحادية ومتعددة الجدر	مثل :- ١ - صدفة النانو. ٢ - كرات البوكى (تتكون من ٦٠ ذرة كربون ويرمز لها بالرمز C_{60} وتبدو ككرة مجوفة لها مجموعة خصائص مميزة تعتمد على تركيبها .
٢- الأسلاك النانوية التي تستخدم فى الدوائر الإلكترونية		
٣- الألياف النانوية التي تستخدم فى عمل مرشحات الماء		

خواص الأنابيب الكربونية النانوية

- ١- موصل جيد للحرارة والكهرباء ، وتوصيلها للحرارة اعلى من الماس ، اما توصيلها للكهرباء اعلى من النحاس .
- ٢- أقوى من الصلب واخف منه " علل " بسبب قوى الترابط بين جزيئاتها ولذلك تستخدم فى عمل أحبال ذات متانه تستخدم فى عمل حوامل مصاعد سفن الفضاء .
- ٣- ترتبط بسهولة بالبروتين ولذا تستخدم كأجهزة استشعار بيولوجية " علل " لأن لها حساسيه لجزيئات معينة

ملحوظة هامة :

يختبر العلماء الآن فاعلية كرات البوكى كحامل للأدوية (علل)
لأن الجزء المخوف يمكنها من حمل دواء معين ، بينما الجزء الخارجى منها مقاوم للتفاعل مع جزيئات أخرى داخل الجسم .

تطبيقات النانوتكنولوجى**في مجال الطب :**

- ١- التشخيص المبكر للأمراض وتصوير الأعضاء والأنسجة .
- ٢- توصيل الدواء بدقة الى الأنسجة والخلايا المصابة مما يزيد من فرص الشفاء ويقلل من الأضرار الجانبية للعلاج التقليدى الذى لا يفرق بين الخلايا المصابة والسليمة .
- ٣- إنتاج أجهزة متناهية الصغر للغسيل الكلوى يتم زراعتها فى جسم المريض .
- ٤- إنتاج روبوتات نانوية يتم إرسالها الى تيار الدم حيث تقوم بإزالة الجلطات الدموية من جدار الشرايين دون تدخل جراحى .

في مجال الزراعة :

- ١- التعرف على البكتريا فى المواد الغذائية وحفظ الأغذية .
- ٢- تطوير المغذيات والمبيدات الحشرية والأدوية للنبات والحيوان بموصفات خاصة .

في مجال الطاقة :

- ١- إنتاج خلايا شمسية نانوية بإستخدام نانوالسيلكون لها قدرة عالية على تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربية عكس الخلايا الشمسية العادية التى تتميز بقدرة اقل على تحويل الطاقة الشمسية وتسريب الطاقة .
- ٢- انتاج خلايا وقود هيدروجينى عالية الكفاءة وقليلة التكلفة.

في مجال الصناعة :

- ١- انتاج جزيئات نانوية غير مرئية تكسب الزجاج والخزف خاصية التنظيف التلقائى .
- ٢- تصنيع مواد نانوية من أجل تنقية اشعة الشمس من الأشعة فوق بنفسجية .
- ٣- التغليف بالنانو على شكل طلاءات وبخاخات تعمل على تكوين طبقات تحمى شاشات الأجهزة الإلكترونية من الخدش .
- ٤- تصنيع أنسجة طاردة للبقع وتتميز بالتنظيف الذاتى .

مجال وسائل الاتصالات :

١. انتاج أجهزة النانواللاسلكية والهواتف المحمولة والأقمار الصناعية .
٢. تقليص حجم الترانزستور .
٣. تصنيع شرائح إلكترونية تتميز بقدرة عالية على التخزين .

مجال البيئة :

- ١- انتاج المرشحات النانوية التى تعمل على تنقية الهواء والماء وتحتلية مياه البحر
- ٢- حل مشكلة النفايات النووية .
- ٣- إزالة العناصر الخطيرة من النفايات الصناعية .

التأثيرات الضارة المحتملة للنانوتكنولوجى**التلوث النانوى :**

هو التلوث بالنفايات الناجمة عن عملية تصنيع المواد النانوية .

أضرار التلوث النانوى**(أ) اضرار صحية**

بسبب صغر حجمها تستطيع ان تعلق فى الهواء وتخترق جسم الانسان من خلال الجلد والرئة لتستقر داخل الجسم ما قد يتسبب عنه مشكلات صحية وايضا تخترق الخلايا النباتية والحيوانية.

(ب) اضرار بيئية

تسبب تغيرات المناخ وتلوث الماء والهواء والتربة.

(ج) اضرار اجتماعية

عدم المساواة الإجتماعية والإقتصادية القائمة بالفعل في التوزيع غير المنصف لتكنولوجيا والثروات .